

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-263783

(43)Date of publication of application : 12.10.1993

(51)Int.Cl.

F04D 15/00

(21)Application number : 04-061859

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.03.1992

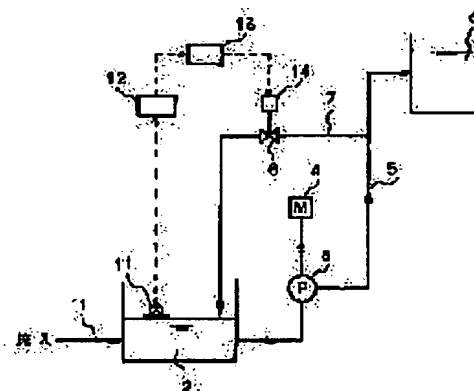
(72)Inventor : OTANI KENJI  
MATSUI SHIRO

## (54) STABLE PUMP OPERATING METHOD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the control of keeping the internal water level constant at the inflow time of small quantity of water with low-priced equipment in a sewage rainwater pump or a very deep underground utilizing drainage pump system so as to enable the continuation of stable pumping operation.

**CONSTITUTION:** A pump discharge pipe 5 or a discharge drum 6 is provided with a by-pass pipe 7 and a by-pass valve 8, and the end of the by-pass pipe 7 is placed in a water absorbing drum 2. A water level signal is sent to an arithmetic unit 12 from a water level transmitter 11 provided in the water absorbing drum 2 so as to compute the control quantity of the by-pass valve 8 by deviation between the actual water level and the target water level. The control command of the by-pass valve 8 is sent to a valve drive unit 14 from a function generator 13, and the opening of the by-pass valve 8 is controlled in such a way that the water level of the water absorbing drum 2 is constant. The water level of the water absorbing drum 2 can be thereby kept constant with low-priced equipment and by the operation in a range of pump discharge rate of flow causing no trouble even with the continuous operation of a pump. The pump stop-start frequency is reduced, and fluctuation caused by the surging of the water level of the water absorbing drum 2 can be reduced to enable the continuation of stable pumping operation.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 20.01.1998

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2797822

[Date of registration] 03.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection] 10-02247

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection] 18.02.1998

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2797822号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月17日

(24) 登録日 平成10年(1998) 7月3日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 0 4 D 15/00

F 0 4 D 15/00

H

請求項の数 2 (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平4-61859

(22) 出願日

平成4年(1992) 3月18日

(65) 公開番号

特開平5-263783

(43) 公開日

平成5年(1993) 10月12日

審査請求日

平成7年(1995) 8月2日

前置審査

(73) 特許権者

000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

大谷 健二

茨城県土浦市神立町603番地 株式会社

日立製作所 土浦工場内

(72) 発明者

松井 志郎

茨城県土浦市神立町603番地 株式会社

日立製作所 土浦工場内

(74) 代理人

弁理士 小川 勝男

審査官

長崎 洋一

(56) 参考文献

実開 昭55-150412 (J P, U)

特公 平1-14604 (J P, B 2)

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>8</sup>, D B名)

F04D 15/00

(54) 【発明の名称】 ポンプ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸水槽から揚水した水を下流側に吐出するポンプと、前記揚水が吐出される吐出槽とを有するポンプにおいて、前記吐出槽の水の一部を前記吸水槽に戻すために吐出槽と吸水槽とを接続するバイパス流路と、このバイパス流路を流れる水量を調整する調整手段と、前記吸水槽水位が一定となるように前記調整手段を制御する装置とを備えたことを特徴とするポンプ。

【請求項2】 吸水槽から揚水した水を下流側に吐出するポンプにおいて、前記吸水槽の水位を検出する検出器と、前記ポンプで揚水した水の一部を前記ポンプの吐出側から前記吸水槽に戻すバイパス流路と、このバイパス流路を流れる水量を調整する弁及びこの弁の吐出側にある減圧オリフィスと、前記検出器の出力に基づいて前記吸水槽水位が一定となるように前記弁の開度を制御する

10

2

装置とを備えたことを特徴とするポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、下水用雨水ポンプ、大深度地下利用排水ポンプシステム等水の流入する吸水路が長く、吸水槽の貯留量が小さいポンプシステムのポンプの安定運転方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 降雨初期や降雨末期又は小降雨時吸水路を通して吸水槽に流れ込む水量が少ない場合、吸水槽の水位変動の低減、ポンプ始動停止頻度低減のため、吸水槽の水位を一定に保つポンプの運転方法が採用されており、従来はポンプ吐出弁制御、又は、回転数制御、或いは翼角制御によりポンプ揚水量をコントロールし、吸水槽水位を一定に保っていた。この運転方法に関する公知

例としては、特開昭55-72675「吸込水槽の水位変動制御装置」、特開昭57-186079「ポンプの運転制御方法」等がある。

【0003】また、水道用、灌漑用等のポンプでは需要水量が減少し、ポンプ連続運転可能水量以下の範囲となった場合には、ポンプ吐出口以降の吐出配管より分岐したバイパス管より、揚水した水の一部を吸水槽に戻して運転している。

【0004】更に、実開昭58-104390「立軸ポンプのならし運転装置」に示すように、下水用雨水ポンプ、排水ポンプ等運転頻度の少ないポンプ設備の管理運転（平常時のならし運転）時には、流入水量がないため、ポンプ吐出側にバイパス管、バイパス弁を設け、吐出弁を全閉して揚水した水の全てを吸水槽に戻しながら運転を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】流入水量に変動がある場合に、吸水槽水位を一定に保つため、従来は吐出弁制御、回転数制御、翼角制御が用いられているが、これらの従来技術には以下の問題点があった。

【0006】吐出弁制御はポンプ吐出弁の開度を制御することにより、ポンプ揚水量を制御する方法であるが、吐出弁制御は吐出弁にて抵抗を与えポンプの揚水量を直接制御するため、吐出弁の開度を小さくし、ポンプ揚水量を小さくするとポンプに過大な振動を発生し、長時間の運転を行うとポンプ寿命に悪影響を及ぼすという問題があった。

【0007】回転数制御はポンプ回転数を増減することにより、ポンプ自体の特性を変化させポンプ揚水量を制御する方法で、従来最もよく使われているが、原動機が電動機の場合、回転数制御に必要な機器の設備費が高価であるという問題があった。

【0008】翼角制御はポンプ翼角を増減することにより、ポンプ特性を変化させ、ポンプ揚水量を制御する方法であるが、ポンプ構造が複雑になり、かつ、翼角制御のための油圧装置等が必要になり、設備費が高価になるという問題があった。更に、翼角度の範囲に制約があり、揚水量が0までの制御はできないため、流入量が少ない場合には、吸水槽水位が低下してしまうという問題もあった。

【0009】また、単にバイパス管、バイパス弁を設けるのみでは、バイパス量の調整が出来ず、流入水量の変動に伴い吸水槽の水位を一定に保つことが出来ないという問題もあった。

【0010】本発明の目的は、安価な設備で、流入水量変動時に吸水槽水位を一定に保つことにより、ポンプ始動停止頻度の低減、吸水槽水位変動による流入水路の圧力変動、サージング量の低減を図り、安定した運転が継続できるポンプ及びこのポンプの運転方法を提供することある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、吸水槽から揚水した水を下流側に吐出するポンプと、前記揚水が吐出される吐出槽とを有するポンプにおいて、前記吐出槽の水の一部を前記吸水槽に戻すために吐出槽と吸水槽とを接続するバイパス流路と、このバイパス流路を流れる水量を調整する調整手段と、前記吸水槽水位が一定となるように前記調整手段を制御する装置とを備えたものである。また上記目的を達成するために本発明は、吸水槽から揚水した水を下流側に吐出するポンプにおいて、前記吸水槽の水位を検出する検出器と、前記ポンプで揚水した水の一部を前記ポンプの吐出側から前記吸水槽に戻すバイパス流路と、このバイパス流路を流れる水量を調整する弁と、この弁の吐出側のバイパス流路にある減圧オリフィスと、前記検出器の出力に基づいて前記吸水槽水位が一定となるように前記弁の開度を制御する装置とを備えたものである。

【0012】なお、必要に応じてバイパス管に減圧オリフィスを設けてもよい。

20 【0013】

【作用】このように構成された本発明によれば次のように作用する。

【0014】まず、ポンプ吐出側にバイパス管、バイパス弁を設け、バイパス管の末端を吸水槽内としたことにより、ポンプで揚水した水を、バイパス管、バイパス弁を通して吸水槽に戻すことができる。なお、バイパス管の取出口の位置はポンプの吐出管、吐出槽いずれでもよい。

30 【0015】また、内水位の変動によりバイパス弁の開度を制御する装置を設けたので、内水位が目標値より上昇した場合にはバイパス弁を閉側に操作し吐出弁開度を小さくすることにより、吸水槽へのバイパス量を少なくし、内水位が目標値より降下した場合にはバイパス弁を開側に操作し、吐出弁開度を大きくすることにより、吸水槽へのバイパス量を大きくすることができるので、吸水槽の水位を一定に保つことができる。

40 【0016】バイパス管、バイパス弁により吸水槽水位を一定に保つ運転方法は、ポンプ自体は固定速、固定翼のポンプで対応できるため、回転数制御装置、翼角制御機構、翼角制御装置のような高価な設備が不要で、安価な設備で対応できる。

【0017】また、バイパス管、バイパス弁により吸水槽水位を一定に保つ運転方法は、ポンプで揚水した水を吸水槽側に戻しているため、ポンプ自体の極端な少流量域での運転を避けることができるので、異常な振動の発生をなくすことができる。

50 【0018】更に、流入水路からの流入量が極端に少なくなっても、バイパス管、バイパス弁のサイズ、設置位置を適切にすれば、流入量に相当する分のみを吐出側に放流し、残り分全てを吸水槽側に戻すことができるの

で、吸水槽水位を一定に保つことができる。

【0019】尚、バイパス管、バイパス弁によりポンプの揚水量の一部を吸水槽に戻す際に、バイパス管のみによる減圧ではバイパス弁にキャビテーションが発生するような場合は、バイパス管途中にオリフィスを挿入してもよい。

【0020】以上説明したような本発明方法によれば、降雨初期あるいは末期等の少水量流入時においても、ポンプの極端な過少水量での運転を回避しながら、吸水槽の水位を一定に保つことができるので、吸水槽の平面積が小さくてもポンプの停止始動の頻度を低減することができる。また、流入水路が長い場合、吸水槽水位が変化すると、水位変動による圧力波が上流に伝播し、サージング現象が発生することから、吸水槽の水位も不安定になり、ポンプの運転点が変動するが、本発明方法によれば、吸水槽の水位を一定にして運転を行うことから、サージングの発生を抑制でき、安定したポンプの運転ができる。

【0021】なお、前記バイパス管、バイパス弁を用いれば、従来より行なわれていた、平常時の流入量がない場合の循環運転による管理運転が実施できることは勿論である。

【0022】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0023】図1は本発明が適用された一実施例の機器配置断面図を示す。

【0024】図2、図3は本発明が適用された他の実施例の機器配置断面図を示す。

【0025】図1において、流入水路1より流入した水は吸水槽2に貯留され、ポンプ3により揚水され吐出管5を経由して吐出槽6に吐出される。また、ポンプ3により揚水された水の一部は吐出管5の途中より分岐したバイパス管7、バイパス弁8を経て吸水槽2に戻る。この時バイパス弁8は吸水槽2の水位により開度が制御され、必要量のみが吸水槽2に戻るシステムとなっている。

【0026】図2は図1に対し減圧オリフィス9をバイパス管7の途中に追加したもので、他は図1と同様である。

【0027】図3は流入水路1より流入した水が吸水槽2に貯留され、ポンプ3より揚水され、吐出管5を経由して吐出槽6に吐出されるようにしたものである。そして、吐出槽6の下部に設けたバイパス管7及びバイパス弁8を経由してポンプ3より揚水された水の一部が吸水槽2に戻る。残りの水は、越流堰10を越流して下流側の河川、海等へ放流される。ここで、図1同様バイパス

弁8は吸水槽2の水位により制御され、吸水槽水位が一定となるようバイパス量が制御される。

【0028】図4は本発明の制御システムのフロー図を示す。制御システムは、流入水路1から流入した水を貯留する吸水槽2に設置された水位発信器11、演算装置12、関数発生器13、ポンプ3で揚水した水を吐出槽6に送水するための吐出管5の途中から分岐するバイパス管7、バイパス管7の途中に設置したバイパス弁8、バイパス弁8の開度を調整する弁駆動装置14により構成されている。演算器12では水位発信器11からの水位信号と吸水槽2の目標水位との偏差により、バイパス弁8の開度制御量を演算し関数発生器13に送る。関数発生器13から弁駆動装置14にバイパス弁8の開又は閉信号が送られ、吸水槽2の水位が一定となるようバイパス弁8の開度を制御する。

【0029】

【発明の効果】ポンプ吐出側にバイパス管、バイパス弁を設け、ポンプ揚水の一部を吸水槽に戻し、吸水槽の水位を一定に保つ運転を行うことにより以下の効果がある。

【0030】(1)回転数制御、翼角制御に比べ安価な設備で吸水槽水位を一定に保つ運転ができる。

【0031】(2)ポンプ連続運転を行っても支障のない揚水量の範囲で運転することから、異常な振動がなくなり、ポンプの寿命を長くできる。

【0032】(3)少水量流入時においても、確実に吸水槽水位を一定に保つことができるので、ポンプの停止、始動頻度が低減できる。

【0033】(4)吸水槽水位を一定に保つことができるため、水位変化に伴うサージングが防止でき、安定したポンプの運転ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す機器配置断面図を示す。

【図2】本発明の他の実施例を示す機器配置断面図を示す。

【図3】本発明の他の実施例を示す機器配置断面図を示す。

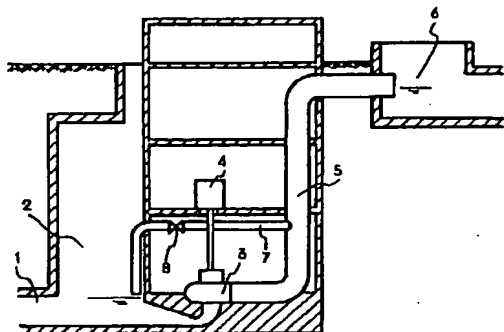
【図4】本発明の制御システムフローの一例を示す図である。

【符号の説明】

1…流入水路、2…吸水槽、3…ポンプ、4…原動機、5…吐出管、6…吐出槽、7…バイパス管、8…バイパス弁、9…減圧オリフィス、10…越流堰、11…水位発信器、12…演算装置、13…関数発生器、14…弁駆動装置。

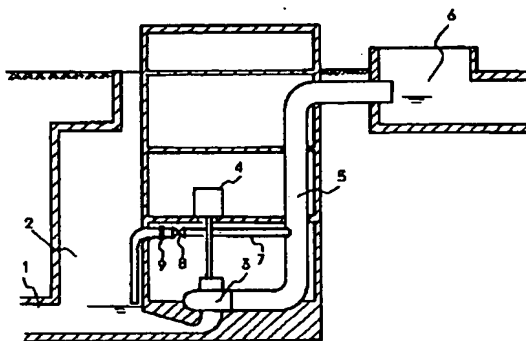
【図1】

図 1



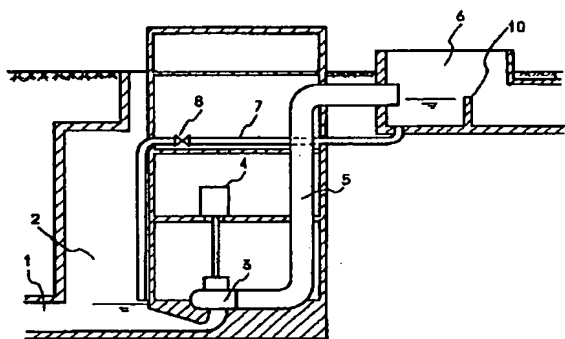
【図2】

図 2



【図3】

図 3



【図4】

図 4

